



ETS EMILE DEGREMONT, ROGER LEVIEL UND PAUL CROCÉ-SPINELLI IN RUEIL-MALMAISON (FRANKREICH)

Verfahren zum Dekantieren von Wasser u. a. Flüssigkeiten und Vorrichtung zur Durchführung desselben

Angemeldet am 23. November 1955; Priorität der Anmeldung in Frankreich vom 23. November 1954 beansprucht.

Beginn der Patentdauer: 15. Oktober 1956.

Die Reinigung des Trinkwassers, der Abwässer sowie des für gewisse industrielle Zwecke bestimmten Wassers wird fast durchgehend durch Ausfällen, Ausflocken oder Koagulieren bewirkt.

Hiebei wird in das Wasser ein geeignetes Reagenz eingebracht, das für sich allein oder im Zusammenwirken mit den aus dem Wasser zu entfernenden Substanzen die Bildung eines Niederschlages auslöst, der genügend schwer ist, um in verhältnismäßig kurzer Zeit zu einer entsprechenden Abklärung zu führen.

Um die erforderlichen Einrichtungen zu vereinfachen und überdies die Güte des dekantierten Wassers zu vervollkommen, pflegt man seit langem so vorzugehen, daß man das mit geeigneten Reagenzien versehene oder aber auch zusatzfrei belassene Wasser im Laufe des Verfahrens mit einer in den Dekantierbehälter eingeführten oder bei der vorhergehenden Behandlung des Wassers entstandenen Menge einer sich niederschlagenden Substanz in Kontakt bringt.

Diese sich niederschlagende Substanz bewirkt die Bildung eines besonders dichten, sich rasch absetzenden Schlammes, der, mit einer zusätzlichen Menge unbehandelten Wassers in Berührung gebracht, die kontinuierliche Fortsetzung des Verfahrens in der vorstehend erwähnten Weise ermöglicht.

Von dieser grundsätzlichen Behandlungsart ausgehend, schuf man sogenannte Schlammbedekantier Vorrichtungen, bei welchen dem zu behandelnden, mit geeigneten Reagenzien versehenen Wasser ein die vorher gebildete Schlamm-schicht von unten nach oben durchquerender Umlauf aufgezwungen werden soll. Durch ihren Kontakt mit dem Wasser bewirkt die Schlamm-schicht eine Ansammlung der zusätzlichen Ausfällungen, die durch Filterwirkung im Innern der Schicht zurückbehalten werden.

Es ist jedoch sehr schwierig, einen gleichmäßig vertikalen Durchgang der einzelnen Flüssigkeits-fäden durch eine ungleichförmig angehäuften Schlamm-schicht zu erzielen, und zwar aus folgenden beiden Gründen:

Erstens tritt jede Unregelmäßigkeit des Durchganges, statt sich im folgenden auszugleichen,

immer mehr zu Tage, da eben das Wasser jene Zonen, in denen der Schlamm weniger angehäuften ist, leichter durchfließt, wogegen es durch jene Bereiche, in denen eine stärkere Anhäufung vorliegt, viel schwerer zirkulieren kann. Da nun die Schlamm-schicht gerade durch die aufsteigende Wasserbewegung abgetragen wird, so werden jene Schlamm-schichtbereiche, in denen eine geringere Anhäufung vorliegt, immer mehr abgetragen, wobei dort das Wasser immer rascher zirkuliert, wogegen in den Zonen stärkerer Schlamm-anhäufung diese immer größer wird, weil dort das Wasser immer weniger schnell hindurchströmt.

Der zweite Grund ist in der hohen Viskosität geflockter Schlammteilchen gelegen, die sich niemals ohne gleichzeitiges Mitführen einer nicht unbeträchtlichen Wassermenge absetzen, welche dabei im zur angestrebten Aufwärtsbewegung entgegengesetzten Sinn mitgenommen wird. Die Folge davon ist, daß überall dort, wo sich ein Schlammteilchen abzusetzen trachtet, Wasser-teilchen im gleichen Sinn zirkulieren, wodurch in den Nachbargebieten die Bildung einer von unten nach oben gerichteten Strömung hervorgerufen wird, die zur Strömung des im Abklär-behälter zirkulierenden Wassers hinzutritt und solcherart leicht dazu führen kann, die leichtesten Teilchen mit dem dekantierten Wasser wegzuschwemmen.

Bei den bisher üblichen, mit gleichförmiger Anlieferung arbeitenden Vorrichtungen, ist es somit zwecklos, eine über den ganzen Bereich der Abklär-anlage vollkommen gleichmäßige Wasser-zuführung anzustreben, um solcherart eine in allen Bereichen gleiche vertikale Zirkulation zu erreichen, da die beim Abklären auftretenden Bewegungen der Schlammteilchen zum Entstehen von Unregelmäßigkeiten ausreichen, die sich im Laufe des Verfahrens immer stärker auswirken.

Wie alle übrigen bisher verwendeten Apparate weisen also auch diese Vorrichtungen den Nachteil auf, daß sich der Wasserumlauf nur in gewissen bevorzugten Bereichen in sachgemäßer Weise vollzieht, wodurch man genötigt ist, die

Abklärniveaufläche wesentlich höher anzunehmen, als dies theoretisch erforderlich wäre.

Auch bei den besten bisher bekannten Vorrichtungen muß man eine unterhalb 4 Meter pro 5 Stunde gelegene Geschwindigkeit der Aufwärtsbewegung und eine Abklärzeit von einer Stunde in Kauf nehmen, wogegen in einem Reagenzglas die Abklärzeit 5 Minuten nicht übersteigt, und die Fallgeschwindigkeit der zu dekantierenden 10 Teilchen mehr als 8 bis 10 Meter pro Stunde beträgt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu vermeiden, und zwar durch Sicherstellung einer zweckentsprechenden 15 Berührung zwischen dem Wasser und den vorher gebildeten Schlammteilchen und Erzielung einer über den Gesamtbereich der Abkläranlage vollkommen gleichmäßigen Verteilung der Flüssigkeitsfäden.

20 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß das zu behandelnde Wasser oder die sonstige Flüssigkeit in intermittierender Weise und in möglichst gleichmäßiger Verteilung in den unteren Teil der Abklärvorrichtung eingeführt wird, 25 wobei diese jeweils in sehr großem Ausmaße erfolgende Einführung nur über sehr kurze, durch verhältnismäßig lange Ruheperioden getrennte Zeitabschnitte stattfindet.

Zweckmäßig erfolgt dabei die Einführung des 30 Wassers mittels eines im unteren Teil der Abklärvorrichtung angeordneten Netzes perforierter Rohre.

Die während der Einführungszeiten stattfindende erhebliche Wasserzufuhr ergibt mittels 35 der perforierten Rohre eine sehr gute Verteilung der Flüssigkeit über das gesamte Ausmaß der Abklärvorrichtung, wodurch die Schlammteilchen in gleichmäßiger Weise suspendiert werden, zumal in diesem Zeitraum die aufsteigende 40 Geschwindigkeit weitaus größer ist als die Fallgeschwindigkeit der Schlammteilchen.

Während der unmittelbar nachfolgenden Ruheperiode setzen sich die Schlammteilchen in vollkommen regelmäßiger Weise ab, wie dies in 45 einem mit einer schlammigen Flüssigkeit gefüllten und sodann in Ruhe belassenen Reagenzglas der Fall ist.

Es genügt hiebei die Einführungsmenge des zu behandelnden Wassers, die Einführungszeiten 50 sowie das zeitliche Ausmaß der Ruheperioden so zu regeln, daß der Zeitraum, während dessen sich die Flüssigkeit in Ruhe befindet, dazu ausreicht, um den Schlamm durch natürliches Abklaren wieder auf jenes Volumen zurückzuführen, das er vor dem kurzen Zeitabschnitt der 55 Einführung des zu behandelnden Wassers eingenommen hatte.

Es sind übrigens Vorrichtungen zur Entfernung von Luft- und Gasansammlungen aus unter 60 Heberwirkung stehenden Klärbehältern bekannt, bei welchen man in den Behälter, durch den die zu klärende Flüssigkeit hindurchgeleitet wird, zeitweise sogenanntes Arbeitswasser laufen läßt,

um mit diesem die mit der Zeit an der höchsten Behälterstelle entstehenden, die Heberwirkung 65 beeinträchtigenden Luft- und Gasansammlungen hinauszudrücken. Bei diesen bekannten Vorrichtungen wird also ein zusätzliches Mittel, nämlich das genannte Arbeitswasser, zur Reinigung verwendet, wobei die Zufuhr der zu behandelnden 70 Flüssigkeit nur während ganz kurzer Zeitspannen unterbrochen wird, wogegen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren, bei dem Arbeitswasser überhaupt nicht verwendet wird, die 75 Zeitabschnitte, während welcher der Zufluß der zu behandelnden Flüssigkeit unterbrochen wird, wesentlich größer sind als jene, während welcher die Einführung dieser Flüssigkeit in das Becken erfolgt. Das mit den bekannten Vorrichtungen durchzuführende Klärverfahren beruht überdies 80 in keiner Weise auf dem sogenannten Schlammbettprinzip.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist im folgenden noch an Hand der Zeichnung näher erläutert, die eine beispielsweise Ausführungsform der zur 85 Durchführung des Verfahrens bestimmten erfindungsgemäßen Vorrichtung wiedergibt.

Ein aus Metall oder Beton gefertigter Behälter 1 von kreisförmigem, quadratischem, rechteckigem oder sonstigem Querschnitt ist in seinem 90 Bodenbereich mit einem zentralen Rohr 2 versehen, von dem nach beiden Seiten hin Nebenrohre 3 ausgehen, die zahlreiche, nach unten gerichtete Öffnungen 3' für die Verteilung des zu behandelnden Wassers im unteren Teil des 95 Behälters 1 aufweisen.

Das mit zweckentsprechenden Reagenzien versehene, zu behandelnde Wasser wird dem zentralen Rohr 2 über ein glockenförmiges Gehäuse 4 und eine Rohrleitung 5 zugeführt. 100

Das dekantierte Wasser wird mittels einer Rinne 6 aufgefangen und über eine mit einem Absperrorgan 7' versehene Rohrleitung 7 nach 105 außen befördert. Eine Vakuumpumpe 8 saugt über eine Rohrleitung 9 in kontinuierlicher Weise die im oberen Teil der Glocke 4 befindliche Luft ab, u. zw. in einem volumetrischen Ausmaß, das genau dem Volumen des ständig durch die Rohrleitung 5 zugeführten zu behandelnden Wassers entspricht oder dieses über- 110 steigt.

Ein mit einem automatischen Absperrorgan 10' von großem Durchgangsquerschnitt versehenes Rohr 10 ermöglicht die in periodischer Weise durchzuführende Verbindung des oberen Teiles 115 der Glocke 4 mit der Atmosphäre.

Im Innern der Glocke 4 ist ein auf einer mit zwei Anschlägen 13, 14 versehenen Stange 12 gleitbar geführter Schwimmer 11 angeordnet. Die Stange 12 betätigt eine elektrische Kontakt- 120 einrichtung 15, die die Funktion des automatischen Absperrorgans 10' steuert.

Befindet sich der Schwimmer 11 in seiner unteren Stellung, dann wird das automatische Absperrorgan 10' geschlossen gehalten, so daß 125 die Vakuumpumpe 8 in der Glocke 4 einen

Unterdruck erzeugt, wodurch in deren Innenraum der Wasserspiegel mit einer Geschwindigkeit ansteigt, die der durch die Rohrleitung 5 zugeführten Menge von zu behandelndem Wasser entspricht. Dieses Wasser kann daher nicht in den Behälter 1 eindringen.

In einer höheren Stellung angelangt, hebt der Schwimmer 11 den Anschlag 13 an, der damit über die Stange 12 die elektrische Kontakteinrichtung 15 betätigt. Hiedurch öffnet sich sofort das automatische Absperrorgan 10'. Der im Innern der Glocke 4 herrschende Unterdruck wird aufgehoben, und das Wasser dringt sogleich mit großer Geschwindigkeit über die Rohre 15 und 3 in den Behälter 1 ein.

Sobald der Schwimmer 11 wieder seine unterste Stellung erreicht hat, betätigt er über den Anschlag 14 und die Stange 12 die Kontakteinrichtung 15 in dem Sinn, daß sich das automatische Absperrorgan 10' schließt, worauf sich der Vorgang wiederholt.

Die sich im unteren Teil des Behälters 1 ansammelnden Schlammteilchen bilden eine homogene Schicht 16, die, vergleichbar mit einem Atmungsvorgang, in abwechselnder Bewegung von unten nach oben und von oben nach unten fluktuiert. Das Volumen dieser Schicht trachtet sich zufolge der Zufuhr von Verunreinigungen aus dem behandelten Wasser ständig zu vergrößern. Durch eine mit einem Ablauftrichter 17 und einem Absperrorgan 18' versehene Rohrleitung 18 wird jedes Übermaß von Schlammansammlung nach außen befördert.

Um eine intermittierende Wasserzuführung in den Behälter 1 zu bewerkstelligen, können auch andere Mittel vorgesehen sein. Von diesen seien die folgenden genannt:

Die Anwendung eines an einer beliebigen Stelle der Zuführungsleitung für das zu behandelnde Wasser intermittierend arbeitenden Kolbens;

die intermittierende Einwirkung komprimierter Luft auf die Flüssigkeitsoberfläche in einem über einer beliebigen Durchgangsstelle des zu behandelnden Wassers vorgesehenen Aufnahmebehälter;

die Wirkung eines automatisch auslösbaren Treibsiphons, mittels dessen das vorher in einem oberhalb des Niveaus des Abklärbehälters gelegenen Vorratsbehälter aufgespeicherte zu behandelnde Wasser in intermittierender Weise mit großer Heftigkeit in den Apparat eingeführt wird, wie dies an sich bei Anlagen zur Entkeimung des Regenwassers bekannt ist;

die Verwendung von nach Art eines Flüssigkeitshebers wirkenden Hebevorrichtungen für das zu behandelnde Wasser, wie solche in der Industrie bei der Behandlung flüssiger chemischer Produkte und beim Auspumpen von Abwässern verwendet werden;

die Verwendung eines schwingbar angeordneten Speisebehälters, der, sobald er vollgefüllt ist,

durch seine Schaukelbewegung die plötzliche Einführung einer bedeutenden Wassermenge in den Abklärbehälter ermöglicht;

die Verwendung einer gewöhnlichen Pumpe, die unter dem Einfluß der Verstellbewegung eines Uhrwerkes oder eines gleichartig wirkenden anderen Mittels in intermittierender Weise in Tätigkeit tritt;

die Anwendung eines in die Zuleitung des zu behandelnden Wassers eingebauten automatisch wirkenden Absperrorgans, dessen Öffnungs- und Schließperioden gleichfalls durch ein Uhrwerk gesteuert werden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Dekantieren von Wasser und andern Flüssigkeiten mittels eines Schlamm-80 bettes, dadurch gekennzeichnet, daß das zu behandelnde Wasser in das am Boden des Abklärbehälters befindliche Schlammbett in intermittierender Weise eingeführt wird, wobei diese jeweils in großem Ausmaß erfolgende Einfüh-85 rung nur über sehr kurze, durch verhältnismäßig lange Ruheperioden getrennte Zeitabschnitte stattfindet.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,90 daß zwecks Verteilung des zu behandelnden Wassers über den unteren Bereich des Abklärbehälters (1) ein nahe dem Behälterboden angeordnetes Netz von perforierten Rohren (3) vorgesehen ist.95

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrnetz (3) mit einem glockenförmigen, abwechselnd unter Unterdruck oder in Verbindung mit der Außenluft setzbaren Gehäuse (4) verbunden ist, in das eine zur kon-100 tinuierlichen Zuführung des zu behandelnden Wassers dienende Rohrleitung (5) einmündet.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil des glockenförmigen Gehäuses (4) mit einer An-105 saugevorrichtung oder Vakuumpumpe (8) in Verbindung steht, deren Fördermenge gleich oder größer als die Menge des in das Gehäuse (4) eintretenden Wassers ist.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4,110 dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil des glockenförmigen Gehäuses (4) mittels eines automatisch gesteuerten Absperrorgans (10') fallweise mit der Außenluft in Verbindung gebracht oder von ihr abgetrennt werden kann.115

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das automatisch wirksame Absperrorgan (10') mittels eines im glockenförmigen Gehäuse (4) angeordneten Schwimmers (11) steuerbar ist, der bei Erreichung einer bestimmten Höhenlage das Öffnen des automatischen Absperrorgans (10') auslöst und damit den In-120

nenraum des Gehäuses (4) mit der Außenluft in Verbindung setzt, wodurch das zu behandelnde Wasser unverzüglich durch die nahe dem Boden des Abklärbehälters (1) angeordneten perforierten Rohre (3) in diesen Behälter (1) einströmt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmer (11) nach Erreichen einer bestimmten unteren Stellung den Abschluß des automatischen Absperrorgans (10') auslöst.

10

(Hiezu 1 Blatt Zeichnung)

